



PCT/FR 03 / 03519

REC'D 11 FEB 2004

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 03 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

RÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

ID 540 © VJ 2105t

REMISE DES PIÈCES DATE 4 DEC 2002 LIEU 38 INPI GRENOBLE N° D'ENREGISTREMENT 0215254 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 04 DEC. 2002		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Cabinet Hecké World Trade Center - Europole 5, place Robert Schuman BP 1537 38025 Grenoble Cedex 1	
Vos références pour ce dossier (facultatif) PA1675FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale		<input type="checkbox"/>	
		N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Dispositif microfluidique dans lequel l'interface liquide/fluide est stabilisée.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale _____ Prénoms _____ Forme juridique _____ N° SIREN _____ Code APE-NAF _____ Domicile ou siège _____ Rue _____ Code postal et ville _____ Pays _____ Nationalité _____ N° de téléphone (facultatif) _____ Adresse électronique (facultatif) _____		Commissariat à l'Energie Atomique Etablissement Public de Caractère scientifique, technique et industriel 31- 33 rue de la Fédération 75752 Paris française N° de télécopie (facultatif) _____	
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

REMISE DES PIÈCES DATE 4 DEC 2002 LIEU 38 INPI GRENOBLE N° D'ENREGISTREMENT 0215254 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI PA1675FR DB 540 W / 210502
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		
Nom		Hecké
Prénom		Gérard
Cabinet ou Société		Jouvray Marie-Andrée
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		Cabinet Hecké (S.A.)
Adresse	Rue	World Trade Center - Europole
	Code postal et ville	5, place Robert Schuman - BP 1537
	Pays	38025 Grenoble Cedex
N° de téléphone (facultatif)		France
N° de télécopie (facultatif)		04 76 84 95 45
Adresse électronique (facultatif)		04 76 84 95 48
		hecke@dial.oleane.com
7 INVENTEUR (S)		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		
		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI
Gérard Hecké CPI 95-1201 Marie-Andrée Jouvray CPI 01-0410		

Dispositif microfluidique dans lequel l'interface liquide/fluide est stabilisée.

5 Domaine technique de l'invention

L'invention concerne un dispositif microfluidique comportant au moins un micro-canal destiné à contenir au moins un liquide et au moins un fluide non miscible avec le liquide et des moyens de stabilisation de l'interface entre le liquide et le
10 fluide, ledit micro-canal étant délimité par des parois inférieure, latérales et supérieure.

État de la technique

15

Les microlaboratoires ou dispositifs microfluidiques, plus connus sous les noms anglo-saxons de « μ -TAS » (micro Total Analysis System) ou de « Lab-on-a-chip », sont utilisés pour réaliser des opérations chimiques ou biologiques, sur des échantillons de très petits volumes. Ces volumes sont, par exemple, d'un
20 ordre de grandeur compris entre le nanolitre et le microlitre. Il est ainsi connu d'utiliser des dispositifs microfluidiques pour réaliser des mélanges, des séparations, des contrôles de température, des réactions ou des extractions par solvant.

25

A cette échelle, une des difficultés principales générée par la mise en contact de deux phases non miscibles entre elles et, plus particulièrement, lors du transfert de masse entre les deux phases, dans le cas d'une extraction par solvant par exemple, est la stabilisation de l'interface entre les deux phases.

Il existe différentes méthodes de stabilisation d'interfaces liquide/liquide ou liquide/gaz. Ainsi, dans des dispositifs de plus grande échelle, il est connu de stabiliser l'interface entre deux phases non miscibles, grâce à une membrane poreuse. A titre d'exemple, le document WO-A-9612540 décrit un dispositif et un procédé permettant le transfert de solutés entre deux phases fluides non miscibles, à travers une membrane poreuse plane destinée à stabiliser l'interface entre les deux phases fluides.

Cette technique a été adaptée à l'échelle des microlaboratoires, comme le mentionne le document « Fabrication of components and systems for chemical and biological microreactors » de W. Ehrfeld and al. (Microreaction technology, IMRET1, 1997, pages 72-90). Ce document décrit l'utilisation de membranes très fines et sélectives, dans des microlaboratoires, pour réaliser des extractions et des filtrations.

Il est également connu de modifier les propriétés de surface d'un micro-canal dans lequel deux phases non miscibles entre elles sont introduites. Ainsi le document « Surface-directed liquid flow inside microchannels » de Bin Zhao et al. (Science , Vol 291, 2001, pages 1023-1026), décrit une méthode de stabilisation d'interface dans un micro-canal. Des zones prédéterminées du fond du micro-canal sont traitées chimiquement, de manière à modifier les propriétés de mouillabilité des zones, ce qui impose des chemins particuliers aux deux phases. Chaque phase reste, en effet, localisée sur la zone qui lui correspond le mieux d'un point de vue mouillabilité. Cette technique est, notamment, utilisée pour des applications où une grande surface de contact entre les deux phases est nécessaire mais elle est peu pratique à mettre en œuvre.

Objet de l'invention

L'invention a pour but un dispositif microfluidique dans lequel la zone de contact entre un liquide et un fluide, non miscibles entre eux, est stabilisée et est facile à
5 mettre en œuvre, tout en conservant une surface de contact élevée entre le liquide et le fluide.

Selon l'invention, ce but est atteint par le fait que les moyens de stabilisation comportent au moins une électrode disposée sur au moins une partie d'une
10 première paroi du micro-canal, sur toute la longueur de celui-ci et au moins une contre-électrode disposée, sur toute la longueur du micro-canal, sur au moins une partie d'une seconde paroi, disposée en regard de l'électrode.

Selon un développement de l'invention, la contre-électrode est disposée sur la
15 totalité de la seconde paroi.

Selon un mode de réalisation préférentiel, l'électrode et la contre-électrode sont respectivement disposées sur les parois inférieure et supérieure.

20 Selon une autre caractéristique de l'invention, le fluide ou le liquide étant conducteur d'électricité, le dispositif microfluidique comporte des moyens d'isolation disposés entre l'électrode ou la contre-électrode et ledit fluide ou ledit liquide.

25 Selon une autre caractéristique, le micro-canal comporte, à au moins une extrémité, deux micro-canaux d'extrémité, destinés à être parcourus respectivement par le fluide et le liquide.

Description sommaire des dessins

5 D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

- La figure 1 est une représentation schématique, en coupe transversale, d'un dispositif microfluidique selon l'invention.
- 10 Les figures 2 et 3 représentent respectivement différents modes de réalisation d'un micro-canal d'un dispositif microfluidique selon l'invention.
- Les figures 4 à 7 représentent schématiquement, en vue de dessus, différentes étapes d'introduction d'un liquide et d'un fluide dans un dispositif microfluidique selon l'invention.
- 15 Les figures 8 à 11 sont des représentations schématiques de différentes étapes de réalisation d'un dispositif microfluidique selon l'invention.

Description de modes particuliers de réalisation.

20

Sur la figure 1, un dispositif microfluidique 1, notamment utilisé pour réaliser des extractions par solvant, comporte au moins un micro-canal délimité par une paroi inférieure 2 formée par un substrat 3, des parois latérales 4 formées sur le substrat et une paroi supérieure 5 parallèle au substrat. Le micro-canal est
 25 destiné à mettre en contact un liquide et un fluide formant deux phases 6 et 7 non miscibles entre elles. Par fluide, on entend un liquide ou un gaz.

Le micro-canal est une structure tridimensionnelle creuse présentant une longueur très grande par rapport à la hauteur. Dans le cas, où la longueur est

très grande par rapport à la largeur, on parlera d'un micro-canal de structure tridimensionnelle linéique. A titre d'exemple, la longueur d'un micro-canal est, de préférence, de l'ordre de quelques millimètres à quelques centimètres, tandis que la largeur et la hauteur sont respectivement de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines de micromètres. Le micro-canal peut également avoir une largeur très grande par rapport à sa hauteur, notamment lorsqu'il contient de nombreuses phases. On parlera alors d'un micro-canal de structure tridimensionnelle surfacique ou d'une micro-chambre.

10 Pour stabiliser l'interface entre deux phases, le dispositif microfluidique comporte au moins une électrode disposée sur au moins une partie d'une première paroi du micro-canal, sur toute la longueur de celui-ci. Au moins une contre-électrode est disposée, sur toute la longueur du micro-canal, sur au moins une partie d'une seconde paroi. La partie de la seconde paroi qui
15 comporte la contre-électrode est disposée en regard de l'électrode. La contre-électrode peut, aussi, être disposée sur la totalité de la seconde paroi. La largeur de l'électrode et de la contre-électrode est, de préférence, de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines de micromètres.

20 Le dispositif microfluidique comporte, également, des moyens destinés à créer une différence de potentiel entre l'électrode et la contre-électrode. La différence de potentiel créé des forces dites électrostatiques qui modifient certaines propriétés de l'une des deux phases ou des deux phases, selon la sensibilité des phases vis-à-vis de ces forces. Ainsi, les forces peuvent être de différentes
25 natures, selon les caractéristiques du liquide et du fluide mis en contact. Elles peuvent, par exemple, modifier les caractéristiques de mouillage d'une des phases ou des deux phases par rapport à leur support. Dans ce cas, les forces sont appelées des forces d'électromouillage ou d'électrocapillarité. Il peut

également s'agir de forces de volume ou diélectriques agissant sur des liquides diélectriques.

5 La différence de potentiel créée permet de conserver la phase la plus sensible aux forces créées, dans une zone délimitée par l'électrode et la partie de la contre-électrode disposée en regard de l'électrode, ce qui stabilise l'interface entre les deux phases, celle-ci pouvant être verticale ou horizontale selon la disposition des électrodes. Ainsi, si l'électrode et la contre-électrode sont respectivement disposées sur la paroi inférieure et la paroi supérieure,
10 l'interface est sensiblement verticale, tandis que si les électrodes sont disposées sur les parois latérales, l'interface est sensiblement horizontale.

Sur la figure 1, l'électrode 9 est disposée sur une partie de la paroi inférieure 2 et la contre-électrode 10 est disposée sur l'ensemble de la paroi supérieure 5.
15 L'électrode 9 et la contre-électrode 10 sont, respectivement, en contact avec la phase 7 et les deux phases 6 et 7. L'électrode 9 et la partie de la contre-électrode 10 en regard de l'électrode 9 forment, alors, une zone prédéterminée dans laquelle se trouve la phase 7.

20 Le dispositif comporte, également, une reprise de contact électrique 11 qui connecte l'électrode 9 à un générateur de tension 12, également connecté à la contre-électrode 10. La tension appliquée par le générateur est soit alternative, soit continue et elle est de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines de Volts. Dans le cas d'une tension alternative, la fréquence électrique peut aller de
25 l'ordre de quelques dizaines de Hertz à quelques dizaines de mégahertz.

Les phases introduites dans le micro-canal, peuvent être immobiles ou en mouvement. Si les phases sont destinées à être en mouvement, le micro-canal peut comporter, à au moins une extrémité, deux micro-canaux d'extrémité,

destinés à être parcourus respectivement par le fluide et le liquide. Ainsi, sur la figure 2, le liquide et le fluide sont destinés à circuler dans un micro-canal 13. Celui-ci comporte des virages de manière à occuper moins de place qu'un micro-canal linéaire.

5

Les extrémités du micro-canal 13 comportent, respectivement, un micro-canal d'entrée 14 et un micro-canal de sortie 16, destinés respectivement à l'introduction et la sortie d'une première phase. De même, pour l'introduction et la sortie d'une seconde phase, les deux extrémités du micro-canal 13
10 comportent un micro-canal d'entrée 15 et un micro-canal de sortie 17. Les deux phases circulent, dans le micro-canal 13, sur des chemins délimités par l'électrode et la contre-électrode. Le chemin de la phase la plus sensible à la différence de potentiel créée entre l'électrode et la contre électrode est représenté par l'électrode 9 sur la figure 2. Celle-ci est disposée sur une partie
15 de la largeur de la paroi inférieure du micro-canal 13, sur toute la longueur de celui-ci, ainsi que sur toute la longueur et la largeur des micro-canaux d'entrée et de sortie 15 et 17. Les deux phases peuvent circuler dans le même sens ou en sens contraire.

20

25

Selon des variantes de réalisation, le dispositif microfluidique peut comporter une pluralité de micro-canaux disposés en série ou en parallèle. Ainsi, sur la figure 3, le micro-canal 13 selon la figure 2 est relié à un second micro-canal 18 de même géométrie. Le second micro-canal 18 comporte un micro-canal d'entrée 19 destiné à introduire une troisième phase et un micro-canal d'entrée
20 20 pour l'introduction de la première phase. Le micro-canal d'entrée 20 est connecté au micro-canal de sortie 16, de manière à permettre le passage de la première phase, du premier micro-canal 13 au second micro-canal 18. Ceci permet de réaliser un second transfert de masse entre la première et la troisième phases, la seconde phase du premier micro-canal 13 étant évacuée

par le micro-canal de sortie 17. La mise en série de plusieurs micro-canaux permet, ainsi, de réaliser plusieurs extractions successives, tandis que la mise en parallèle de plusieurs micro-canaux permet de réaliser simultanément plusieurs extractions.

5

Les deux phases peuvent être injectées dans le dispositif microfluidique par tout type de moyen approprié. Ainsi, le liquide et le fluide peuvent être introduits grâce à une pompe, à une colonne d'eau ou à une pousse-seringue ou par capillarité ou électro-osmose. Ainsi, comme représenté sur les figures 4 à 7, le micro-canal 13 comporte un réservoir 21 destiné à recevoir la seconde phase 7. Un capillaire 22 est également connecté, par collage, à une des entrées du micro-canal 13, de manière à introduire la première phase.

10

Sur la figure 5, un volume de la seconde phase 7 est déposé dans le réservoir 21. Sous l'action de la différence de potentiel appliquée entre la contre-électrode (non représentée) et l'électrode 9, la seconde phase 7, qui est la plus sensible à la différence de potentiel, s'étale dans la zone délimitée par l'électrode 9 et la partie de la contre-électrode en regard de l'électrode 9 (figure 6). Les forces créées par la différence de potentiel jouent également le rôle de pompe microfluidique, en entraînant la seconde phase 7 dans la zone du micro-canal 13 représenté par l'électrode 9 sur la figure 5. Une fois la seconde phase 7 injectée et stabilisée, la première phase 6 est injectée à travers le capillaire 22 (figure 7) et s'écoule dans le micro-canal 13, dans l'espace libre du micro-canal 13. L'interface 8 entre les première et seconde phases 6 et 7 reste stable au cours de cet écoulement.

20

25

Le dispositif microfluidique selon l'invention, permet, ainsi, de stabiliser efficacement l'interface entre deux phases non miscibles entre elles, sans nécessiter de barrière physique entre les deux phases. Ceci présente l'avantage

de ne pas restreindre la surface de contact entre les deux phases et donc de ne pas limiter le transfert de masse entre les deux phases à une petite surface.

Selon un premier mode de réalisation, représenté sur les figures 8 à 11, le dispositif microfluidique selon la figure 1, est réalisé à partir d'un substrat 3, en verre ou en silicium de 500µm d'épaisseur, sur lequel est réalisée, par photolithographie, une électrode 9 en or (figure 8). Si le liquide ou le fluide sont conducteurs d'électricité, le dispositif microfluidique comporte des moyens d'isolation permettant de protéger l'électrode et/ou la contre-électrode du liquide et/ou du fluide conducteurs. Les moyens d'isolation sont disposés entre l'électrode ou la contre-électrode et le liquide ou le fluide. Le substrat 3 comportant l'électrode peut donc être isolé électriquement, par exemple, grâce à une couche 23 d'oxyde de silicium ou SiO_2 (figure 9), ladite couche étant déposée sur le substrat selon un procédé de dépôt en phase vapeur sous plasma, plus connu sous le nom de procédé « PECVD » (Plasma enhanced chemical vapor deposition).

Des parois latérales 4, en résine épaisse, sont ensuite réalisées sur le substrat 3, par photolithographie (figure 10). La paroi supérieure 5, en verre ou en matériau plastique tel que du polycarbonate par exemple, est assemblée par sérigraphie de colle 24 sur l'ensemble (figure 11). Avant cette étape, une partie de la largeur de la paroi supérieure 5 a été revêtue d'une couche d'un composé d'oxyde d'indium et d'étain, plus connu sous le nom anglo-saxon d'ITO (Indium Tin Oxyde). Ladite couche forme la contre-électrode 10 et est éventuellement isolée électriquement. La réalisation d'un tel dispositif microfluidique présente l'avantage d'être facile à mettre en œuvre.

La couche isolante 23 de quelques micromètres peut être réalisée en un polymère isolant, tel qu'un dimère type Di Para Xylylène plus connu sous le nom

commercial de Parylène ®, déposé en phase vapeur après la réalisation des parois latérales. La couche peut, également, être en polymère fluoré liquide, tel que le Téflon® liquide, déposé à la tournette avant l'assemblage par sérigraphie de colle. L'isolation de la contre-électrode 10 est, par exemple, réalisée sur la paroi supérieure, avant l'assemblage. Elle peut être réalisée grâce au dépôt d'une couche isolante de quelques micromètres en Parylène® ou en Téflon®, déposée selon les techniques déjà décrites pour l'isolation de l'électrode 9. L'isolation de l'électrode et de la contre-électrode peut également être réalisée après l'assemblage des parois inférieure et supérieure, en déposant une couche isolante de quelques micromètres en Parylène® (dépôt en phase vapeur) ou en Téflon® liquide (dépôt par circulation dans le micro-canal).

Selon un second mode de réalisation, le micro-canal est réalisé dans la paroi supérieure 5, par embossage à chaud. La paroi supérieure ainsi structurée est ensuite revêtue d'une couche d'ITO, pour réaliser la contre-électrode. L'assemblage de la paroi supérieure sur le substrat comportant l'électrode est alors réalisé par sérigraphie de colle. Si le fluide et/ou le liquide sont conducteurs d'électricité, l'isolation de l'électrode et de la contre-électrode est réalisée par une des techniques décrites dans le premier mode de réalisation.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus. Ainsi, l'électrode et la contre-électrode peuvent être, respectivement, disposées sur les parois latérales du micro-canal.

L'électrode et la contre-électrode peuvent également être disposées, en regard l'une de l'autre, sur la totalité d'une première et d'une seconde parois. Le fluide et le liquide ne réagissant pas de la même manière à la différence de potentiel

appliquée entre l'électrode et la contre-électrode, l'interface entre le fluide et le liquide est alors stabilisée par l'application de la différence de potentiel.

5 De plus, le dispositif microfluidique peut contenir un nombre de phases supérieur à deux, chaque phase étant non miscible avec les phases voisines. Il est également possible de coupler cette technique avec des techniques déjà connues telles que l'utilisation d'une membrane poreuse ou le traitement chimique des parois du micro-canal.

Revendications

- 5 1. Dispositif microfluidique comportant au moins un micro-canal (13) destiné à contenir au moins un liquide et au moins un fluide non miscible avec le liquide et des moyens de stabilisation de l'interface entre le liquide et le fluide, ledit micro-canal (13) étant délimité par des parois inférieure (2), latérales (4) et supérieure (5), dispositif microfluidique (1) caractérisé en ce que les moyens de stabilisation comportent au moins une électrode (9) disposée sur au moins une
- 10 partie d'une première paroi du micro-canal (13), sur toute la longueur de celui-ci et au moins une contre-électrode (10) disposée, sur toute la longueur du micro-canal, sur au moins une partie d'une seconde paroi, disposée en regard de l'électrode.
- 15 2. Dispositif microfluidique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la contre-électrode (10) est disposée sur la totalité de la seconde paroi.
- 20 3. Dispositif microfluidique selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'électrode (9) et la contre-électrode (10) sont respectivement disposées sur les parois inférieure (2) et supérieure (5).
4. Dispositif microfluidique selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'électrode (9) et la contre-électrode (10) sont respectivement disposées sur les parois latérales (4).
- 25 5. Dispositif microfluidique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le fluide ou le liquide étant conducteur d'électricité, le dispositif microfluidique (1) comporte des moyens d'isolation disposés entre l'électrode ou la contre-électrode et ledit fluide ou ledit liquide.

6. Dispositif microfluidique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le fluide circule, dans le micro-canal (13), dans un sens inverse à celui du liquide.

5

7. Dispositif microfluidique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le micro-canal (13) comporte, à au moins une extrémité, deux micro-canaux d'extrémité, destinés à être parcourus respectivement par le fluide et le liquide.

10

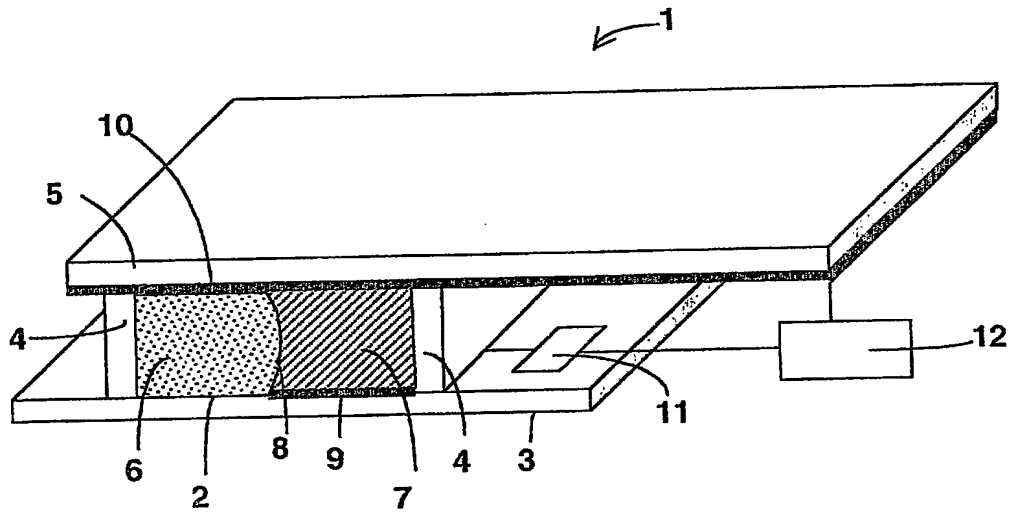


Fig. 1

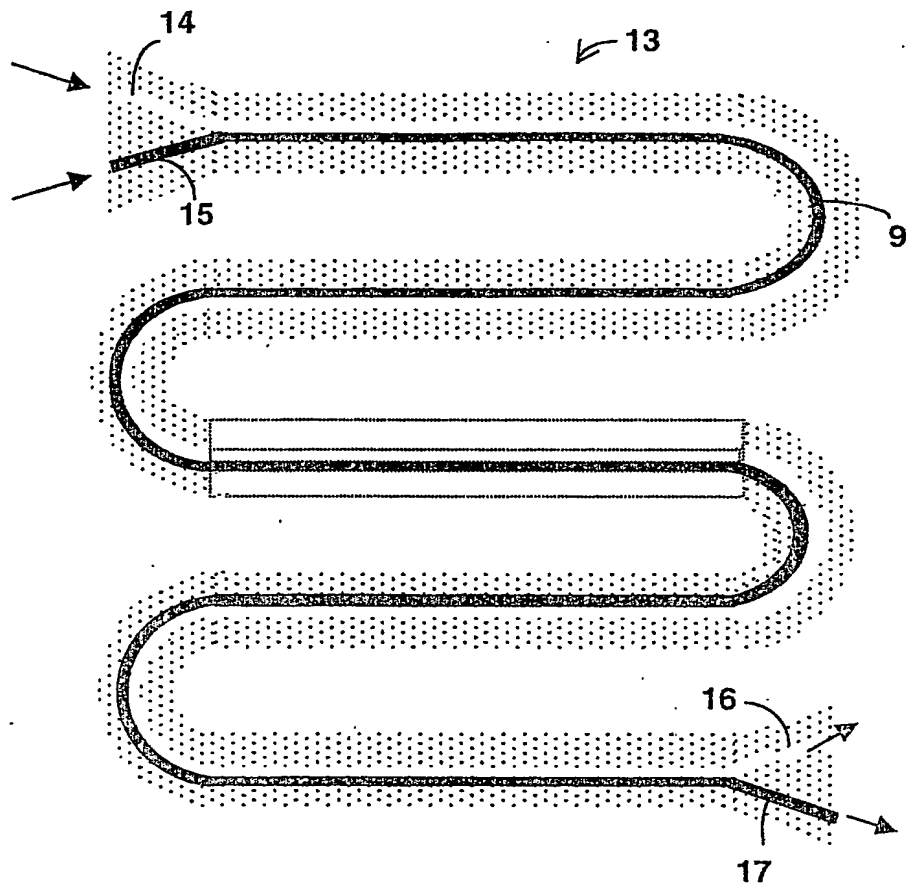


Fig. 2

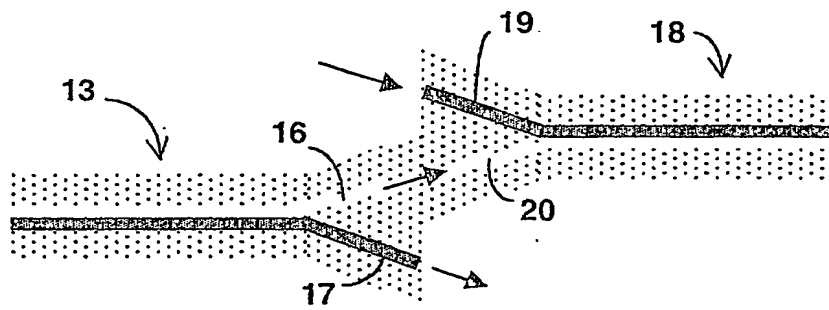


Fig. 3

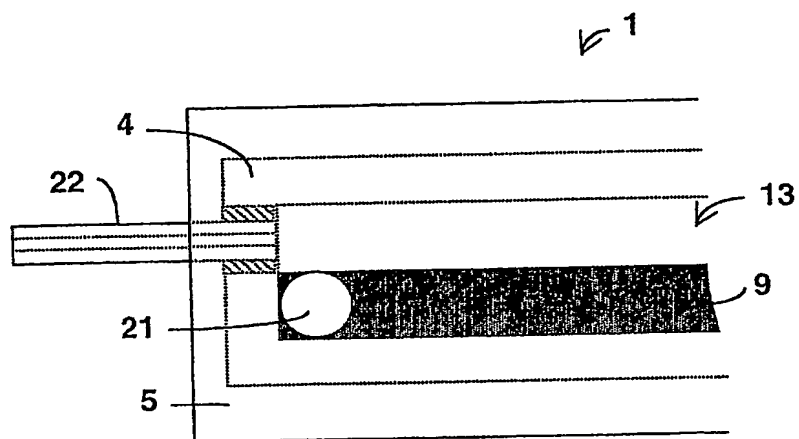


Fig. 4

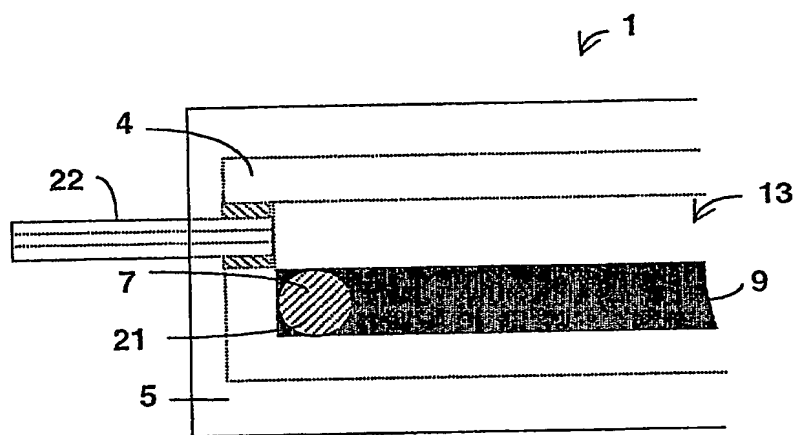


Fig. 5

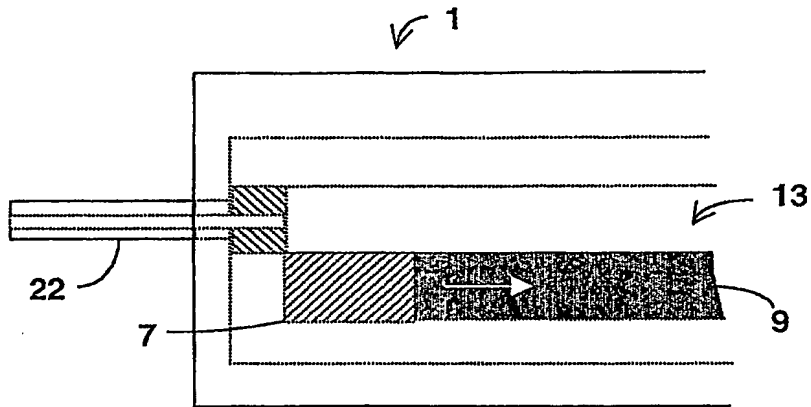


Fig. 6

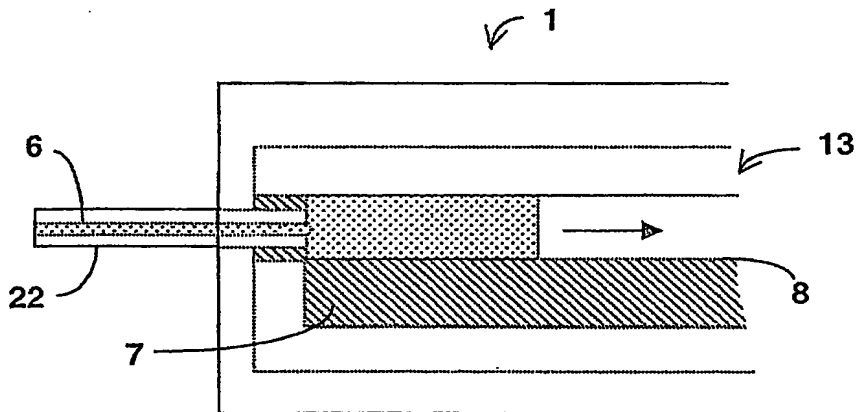


Fig. 7

5/5

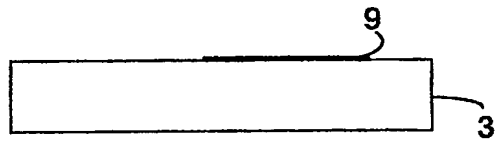


Fig. 8

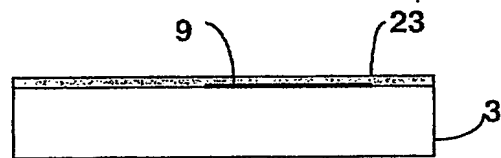


Fig. 9

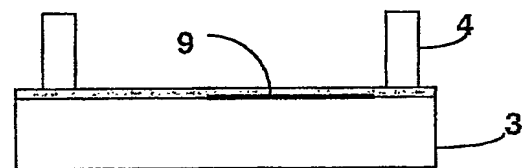


Fig. 10

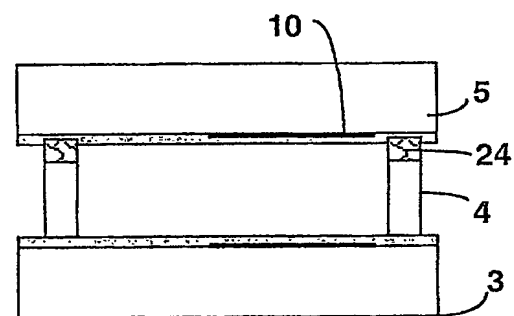


Fig. 11

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

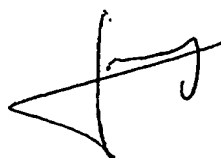
DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1/ 1

(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PA1675ER
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0215254
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Dispositif microfluidique dans lequel l'interface liquide/fluide est stabilisée.		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
Commissariat à l'Energie Atomique		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	Sarrut
	Prénoms	Nicolas
Adresse	Rue	140, rue Georges Maeder
	Code postal et ville	38170 Seyssinet Pariset
Société d'appartenance (facultatif)		
2	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		<p>Gérard Hecké CPI 95-1201</p> <p>Marie-Andrée Jouvray CPI 01-0410</p> 

PCT Application
PCT/FR2003/003519

